

Protocolo de valoración fisioterápica para el correcto uso del NF Walker en niños con PCI

Universidad CEU Cardenal Herrera
Facultad de Ciencias de la Salud

María Ortí Camallonga

Protocolo de valoración fisioterápica para el correcto uso del NF Walker en niños con PCI

Universidad CEU Cardenal Herrera
Facultad de Ciencias de la Salud

María Ortí Camallonga

Trabajo de Fin de Grado.

Grado en Fisioterapia.

Tutora: María Dolores Arguisuelas Martínez

Moncada, 24 de Mayo de 2013

Revisión bibliográfica a propósito de un estudio observacional.

ÍNDICE

1. Resumen.....	Pág. 4
2. Introducción.....	Pág. 5
3. Objetivos.....	Pág. 8
4. Material y Métodos.....	Pág. 9
• Búsqueda bibliográfica.....	Pág. 9
• Descripción del protocolo.....	Pág. 12
• Procedimiento para la aplicación del protocolo	Pág. 16
5. Resultados.....	Pág. 17
6. Discusión.....	Pág. 21
7. Conclusiones.....	Pág. 25
8. Agradecimientos.....	Pág. 26
9. Bibliografía.....	Pág. 27

1. RESUMEN

La ausencia de movimiento normal en niños con parálisis cerebral impide el desarrollo y correcto funcionamiento de los sistemas del organismo. Actualmente, la fisioterapia ortopédica se apoya en los beneficios que obtienen estos pacientes de reproducir movimientos y posturas fisiológicas. Los programas de bipedestación y marcha, permiten el correcto funcionamiento de los sistemas corporales por medio de estímulos mecánicos, acción de la gravedad y de la contracción muscular.

El NF Walker es un dispositivo de bipedestación y marcha activo-asistida, que permite realizar estas funciones en niños con pobre control motor. La bibliografía sobre el dispositivo no delimita las características exactas de los niños que pueden utilizarlo. El objetivo del presente trabajo es diseñar un protocolo de valoración fisioterápica para la elección del paciente con PCI (parálisis cerebral infantil), para utilizar correctamente el dispositivo NF Walker. Además se realizó un estudio descriptivo para observar los resultados del protocolo diseñado en una población de 10 niños con PCI.

ABSTRACT

The absence of normal movement in children with cerebral palsy prevents the development and proper functioning of body systems. Currently orthopedic physical therapy rely on the profits they make these patients to reproduce physiological movements and postures. The standing and running programs, allow the correct operation of body systems by mechanical stimuli gravity and muscle contraction.

The NF Walker is a device standing and active-assisted motion, which allows these functions in children with poor motor control. The literature on the device does not delineate the exact characteristics of children who can use it. The aim of this work is to design a physiotherapy assessment protocol for PCI patient choice, to use properly NF Walker. Besides, a descriptive study was conducted to observe the results of the protocol designed in a population of 10 children with CP (cerebral palsy).

2. INTRODUCCIÓN

La parálisis cerebral infantil está definida como un conjunto de trastornos del movimiento y de la postura, originada por una agresión no progresiva del cerebro en el período fetal o en los primeros años de vida¹.

Se caracteriza por la afectación motora y sensorial que limitan la actividad. La prevalencia es de 2 a 3 niños por cada 1000 nacidos vivos. Su etiología es muy diversa y en algunos casos el conocimiento de los factores causantes puede ayudar a prevenir o facilitar la detección precoz¹.

La forma más común es la PCI espástica y se clasifica según su nivel de afectación: tetraplejía espástica que afecta a los cuatro miembros, diplejía espástica es el tipo más frecuente en el que solo se ven involucrados los miembros inferiores y está más relacionada con la prematuridad; y la hemiplejía espástica que compromete los miembros de un mismo lado con predominio superior. Los rasgos comunes que presentan los pacientes en las extremidades afectadas son: postura anormal, reflejos osteotendinosos exaltados, movimientos espasmódicos repetitivos (clonus) y presencia de reflejos primitivos¹.

La fisioterapia pretende fomentar un desarrollo motor adecuado para estos pacientes, ya que se ve altamente comprometido. Tradicionalmente existen varias corrientes de actuación entre las cuales podemos destacar la necesidad de aplicar estímulos externos para favorecer reacciones y posturas innatas en el desarrollo normal. Es evidente que las respuestas de los pacientes van a ser más lentas o anómalas si existen, pero se pretende sacar beneficio de las mismas para mejorar la calidad de vida a lo largo del tiempo.

La incapacidad de movimiento normal produce un estancamiento del desarrollo, obligando al cuerpo a no recibir estímulos necesarios para su crecimiento. Así ocurre con la función respiratoria, el control cefálico y del

tronco, el desarrollo de las estructuras óseas, la función manual y vascular, las cuales se ven afectadas en su actividad².

En la actualidad, la fisioterapia ortopédica ha permitido mejorar el desarrollo motriz en estos pacientes mediante el uso de dispositivos que reproducen una postura normal y funciones como la marcha o la manipulación. Los beneficios que se obtienen de este tratamiento están relacionados con el ejercicio activo que se ve favorecido con ellos.

En concreto, los dispositivos de marcha automática permiten que el paciente realice la marcha proporcionando a su cuerpo estímulos mecánicos. Los beneficios de la marcha en pacientes con PCI resultan ya no solo de la autonomía en su desplazamiento, si no de evitar deformidades posturales debido a la inactividad que desembocan en dolor, úlceras por presión, problemas deglutorios y alteraciones del sueño³. La marcha, además, produce el correcto alojamiento de la cabeza del fémur en el acetábulo así como el buen desarrollo óseo por los estímulos mecánicos⁴. Así mismo se ha demostrado que la función y estructura arterial de niños con PCI ambulantes y niños sanos no son diferentes⁵.

Uno de los dispositivos de ayuda para la marcha es el NF Walker, podemos observarlo en la *Figura 1*. Permite realizar las funciones de bipedestación y marcha de manera activa-asistida en niños discapacitados con un pobre control motor. Presenta un sistema ortésico de bipedestación, el chasis con forma de H tiene ruedas en cada extremo. Axialmente tiene anclajes para pies, tobillos, rodillas y caderas que, mediante una goma elástica en la articulación de la rodilla, permite guiar la marcha iniciando el paso de una pierna con el apoyo de la otra. En el tronco incluye a su vez, un anclaje axial para la posición erguida del niño. Mediante este sistema de cinchas y bitutores permite una carga del 80-90% del peso corporal a través de los pies y el 10-20% restante por las cinchas y anclajes. Los límites antropométricos que establece el dispositivo son que el paciente debe medir entre 70 cm-1,9 m y el peso

debe estar comprendido entre 35-80 Kg. Gracias a este dispositivo los pacientes pueden experimentar los beneficios de la marcha y mejorar su calidad de vida⁶.



Figura 1: NF Walker, obtenido de 6. Gandarias M,I. NF Walker: bipedestador dinámico y desplazador. El Mirador 2008;121:1-2.

La elección de este dispositivo para un niño ha de tener en cuenta sus características físicas y psíquicas para que resulte beneficioso su uso. En niños con un buen control postural e iniciativa para desplazarse, este dispositivo limitaría sus posibilidades de desplazamiento, en el caso de presentar riesgo de luxación de la cadera podría favorecerla si no se es conocedor de ello⁷. Las contraindicaciones generales para el uso de este dispositivo no definen específicamente el perfil del paciente que podría utilizarlo adecuadamente, por ello, existen dudas entre los profesionales sobre el estado idóneo del paciente para el correcto uso de este dispositivo.

3. OBJETIVOS

El propósito de este trabajo es diseñar un protocolo de valoración fisioterápica, a partir de escalas validadas, para identificar el perfil idóneo de niño con PCI para el correcto uso de NF Walker. Con ese protocolo, se ha realizado un estudio descriptivo sobre los resultados del mismo en una población de 10 pacientes de un centro de atención temprana.

4. MATERIAL Y MÉTODOS

Búsqueda bibliográfica

Se realizó una revisión sistemática de la bibliográfica sobre los parámetros de valoración necesarios para utilizar el NF Walker, como dispositivo de ayuda a la marcha en niños con PCI.

Este trabajo se apoya en la evidencia científica obtenida de:

- Artículos encontrados en la base de datos PubMed. Los límites de búsqueda se basaron en la antigüedad: máximo de 10 años para los estudios clínicos: el idioma: inglés y español: tipo de estudios: RCT, metaanálisis, casos clínicos y revisiones bibliográficas.

Key Words: infant cerebral palsy, rehabilitation, NF Walker

Palabras clave: parálisis cerebral infantil, rehabilitación, NF Walker.

Siendo los boleanos: AND, WITH.

- Manuales sobre fisioterapia infantil y valoración músculo-esquelética.
- Página web Physiotherapy Evidence Database: PeDro, para la obtención de la escala de calidad de la evidencia científica.

Con el objetivo de mostrar la calidad bibliográfica en la que se basa este trabajo, se ha realizado el análisis, según los criterios generales y PeDro, de evaluación de ensayos clínicos y revisiones sistemáticas⁸. Los criterios de inclusión y exclusión, que se necesitan para escoger los estudios, permitieron analizar siete artículos de la bibliografía. Se puede observar, en el *Anexo I*, que la puntuación media está comprendida entre 15-19, lo que demuestra un elevado grado de calidad de la evidencia.

Las escalas que se han utilizado para el diseño del protocolo de valoración han sido extraídas de la bibliografía referente al dispositivo, así como de artículos sobre la marcha auxiliada en pacientes con PCI. Las escalas son de fácil acceso e incluso algunas son de primera elección en el hospital para valorar al paciente^{9, 10}.

En referencia a los objetivos de este trabajo, las escalas clasifican a los pacientes que más posibilidades tienen para beneficiarse del dispositivo, y excluyen a aquellos que, según sus cualidades, necesitan de otro tipo de dispositivo. Los parámetros que valoran engloban la dependencia en sus AVD (actividades de la vida diaria), el control postural para mantenerse sentado, las cualidades en base a la edad de desarrollo, las deformidades articulares de MMII así como el estado de la articulación coxofemoral. Todos estos parámetros son necesarios para realizar la marcha y obtener beneficio de ello^{6, 7, 9}.

Las escalas propuestas para el diseño del protocolo son:

- GMFCS (Gross motor function scale): La función motora gruesa es la responsable de los movimientos musculares generales del cuerpo o también llamados en masa. Es la responsable de ajustar movimientos descontrolados, aleatorios e involuntarios a medida que el sistema neurológico se desarrolla, hacia movimientos más controlados.

La GMFCS valora la función motora gruesa en pacientes con PCI basándose en el movimiento auto-iniciado, las transferencias y la movilidad del paciente. Se divide en cinco niveles, y la diferencia entre cada uno es el grado de autonomía en las AVD, representando el grado I la completa autonomía y el V, plena dependencia¹¹.

- Escala de nivel de sedestación modificada de Mulcahy. Consiste en una valoración funcional de la sedestación. Es una escala de 8 puntos en la que se pondera la cantidad de soporte que requiere el niño para mantener la posición de sedestación¹². Para puntuar en esta escala se necesitan ciertas condiciones:

- El niño debe estar sentado en una camilla o banco con los muslos apoyados y los pies libre (sin apoyos).
 - La cabeza puede encontrarse en posición neutra, respecto al tronco, o en flexión.
 - Mínimo de duración de la posición adquirida: 30 segundos para niveles del 2-5.
- Escala para medir el desarrollo psicomotor de la primera infancia de Brunet-Lezine. Con esta escala pretendemos establecer la edad de desarrollo correspondiente al niño según los aspectos que valora: control postural, coordinación óculo-motriz, lenguaje y sociabilidad. Para la correcta valoración mediante esta escala se elaboró un manual de administración muy preciso, así como una serie de materiales necesarios, por lo que su objetividad es muy alta. Cada mes de desarrollo consta de 10 puntos (divididos entre estos aspectos en función del desarrollo normal), 6 son conductas provocadas por el examinador y 4 son preguntas dirigidas a las madres o cuidadoras⁹.
- Valoración músculo-esquelética del MMII de Kendall's, por medio de la cual se mide con goniómetro los ángulos de recorrido de las articulaciones de los MMII. La técnica para llevar a cabo las mediciones con goniómetro se basan en poner el brazo móvil en la extremidad a valorar y el brazo fijo en un punto de referencia estable, de forma que en la circunferencia central aparece el ángulo formado por ambos brazos del goniómetro. En concreto se miden la flexo-extensión de rodilla, cadera y tobillo¹³.
- Porcentaje de migración de la cadera. Con este valor podemos saber el riesgo de luxación de la cabeza del fémur que tiene el paciente. Este procedimiento lo lleva a cabo normalmente el médico y los resultados están confirmados cuando consultamos la prueba, sin embargo podemos llevar a cabo el estudio del porcentaje de migración de la cadera si disponemos de una radiografía de esta zona^{4, 7}.

Descripción del protocolo

La primera parte de este trabajo consistió en el diseño de un protocolo de valoración para la identificación del paciente con PCI, candidato a la utilización del dispositivo NF Walker. Para ello, según la revisión bibliográfica, se establecieron los siguientes puntos de corte en las diferentes escalas seleccionadas:

- **Función motora gruesa.** Se establece que los valores de movilidad según esta escala comprenden:
 - Niveles I-II: estos niños son capaces de realizar la marcha de forma autónoma o, en caso del nivel II, precisar de dispositivos manuales para auxiliar la marcha¹¹. Por tanto no son candidatos para el uso del NF Walker.
 - Nivel III: niños y jóvenes que necesitan un dispositivo manual para realizar la marcha después de los 4 años de edad. A diferencia del nivel II, necesitaran estos dispositivos dentro de espacios interiores así como silla de ruedas para espacios exteriores¹¹.
 - Nivel IV: *"Auto-movilidad limitada, es posible que utilice movilidad motorizada. Frecuentemente requiere equipo para adaptar y mantener la posición de sentado y de bipedestación. La automovilidad en distancias cortas (en el interior de una habitación) lo realiza rodando, arrastrándose sobre el estómago o gateando sobre sus manos y rodillas sin movimiento recíproco de las piernas"*¹¹. Los niños correspondientes a este nivel son los que más se van a beneficiar del dispositivo ya que les va a permitir realizar la marcha de forma funcional¹⁴.
 - Nivel V: *"Transportado en silla de ruedas. Gran limitación del control voluntario, son incapaces de sostener la cabeza y el tronco*

*en posiciones antigravitatorias en prono y en posición de sentado. Requieren asistencia para rodar*¹¹. En este caso, los niños van a obtener mejora en su control cefálico, postural y en el babeo, aunque no siempre se mantienen estas mejoras una vez en sus sillas de ruedas¹⁴.

Se ha establecido que la puntuación necesaria en esta escala, para seleccionar a los niños que van a beneficiarse del dispositivo, sea la correspondiente a los niveles IV y V^{6, 14}.

- **Control de tronco.** Utilizando la ya nombrada escala de sedestación modificada de Mulcahy:
 - Nivel 1: el usuario es incapaz de mantener la sedestación ni siquiera con ayuda de una persona.
 - Nivel 2: el niño necesita soporte en cabeza, tronco y pelvis para mantener la sedestación.
 - Nivel 3: únicamente necesita soporte en tronco y pelvis para realizar la sedestación.
 - Nivel 4-8: progresivamente el niño va necesitando menos apoyo: desde un soporte en pelvis hasta ser capaz de mantener la cabeza dentro de la línea media por él mismo, inclinar el tronco y no apoyarse con las manos al realizar la sedestación¹².

Se ha establecido que la valoración de esta escala, para seleccionar a los niños que pueden beneficiarse del NF Walker debe corresponder a los niveles 2 y 3, ya que el dispositivo presenta un accesorio de soporte cefálico y por tanto le permitiría mantener la cabeza en la línea media en caso de ser del nivel 2⁶. Sin embargo, se ha observado que los niños que mejor mantienen la alineación del cuerpo en el NF Walker pertenecen al nivel IV¹⁴.

- **Edad de desarrollo motor:** según la escala de Brunet-Lezine la edad de desarrollo que se obtiene como resultado de los parámetros

valorados nos permite conocer las capacidades físicas y psíquicas del niño^{9, 10}.

Se ha establecido que el niño ha de presentar al menos una edad de desarrollo de 6-8 meses para poder comenzar un programa de marcha con el dispositivo, ya que, según el desarrollo normal, con esta edad el niño es capaz de reconocer los peligros y de autoestimularse para realizar un desplazamiento, ya sea de tipo volteo, arrastre, gateo^{9, 15}.

- **Valoración músculo-esquelética del MMII de Kendall's;** en función a los resultados de esta escala, se considera que los casos de deformaciones articulares estructuradas o grado de espasticidad tal que no permite una amplitud de movimiento de más de 20° (flexo de rodilla, cadera y tobillo), no son susceptibles de poder utilizar el dispositivo en estudio ya que éste no está preparado para reducir dichas deformaciones⁶.

En el caso de nuestros sujetos, se ha de tener en cuenta que los músculos espásticos tienden a generar una actividad muscular concéntrica, que de forma repetitiva, conllevan un acortamiento muscular y una alteración del ciclo del paso. En base a los principios de aplicación de las ortesis dinámicas para la marcha, se establece que deben bloquear la flexión plantar en 5° de dorsiflexión para crear un momento de flexión en la rodilla, que producirá un adelantamiento de la tibia, necesario en una marcha fisiológica^{15, 16}. Los bitutores del dispositivo permiten estos ajustes de forma que será posible una buena adaptación del niño⁶.

- **Porcentaje de migración de la cadera;** observado mediante un estudio radiográfico. Los valores que se establecen de riesgo para producirse una luxación de cadera en un programa de bipedestación o marcha son de $\geq 60\%$ de migración del fémur, y por tanto no es recomendable el uso del dispositivo de estos niños. Un porcentaje \leq

30% implica una cadera dentro de los límites normales, si los valores se presentan entre 30-40%: cadera de riesgo, según la bibliografía, se han de realizar revisiones periódicas para realizar una posible intervención quirúrgica para prevenir una subluxación^{4, 17}.

En relación a la migración de cadera, se observa que la evolución de las displasias acetabular en niños con PC espástica menores de 5 años tiende a reducirse con forme el niño presenta más posibilidades de apoyo y marcha¹⁷.

- Niños que no pueden andar: progresión del 12% al año del porcentaje de migración de la cadera.
- Niños que andan con soporte: progresión del 2,7%.
- Niños que pueden andar: progresión del 0,9%.

Para considerar a un sujeto como candidato al uso del dispositivo, necesita alcanzar los mínimos requeridos en cada escala, por tanto, con que uno de los resultados no fuera satisfactorio, se consideró que el niño no era candidato.

Procedimiento para la aplicación del protocolo

La segunda parte del estudio consistió en la aplicación del protocolo de valoración diseñado en 10 pacientes pediátricos con PCI.

Los criterios de inclusión para escoger a los participantes fueron:

- ✓ Edad comprendida entre 1-4 años.
- ✓ Parálisis cerebral Infantil.
- ✓ Disponer del dispositivo NF Walker en su centro de referencia.

Los criterios de exclusión que fueron determinados para no poder participar fueron:

- ✓ Estado de salud tal que entorpeciera la valoración o uso, en el caso de que pudiera, del dispositivo de marcha: crisis epilépticas graves, patología cardíaca y/o respiratoria severa.
- ✓ Talla menor de 70 cm.
- ✓ Peso menor de 35 Kg.

El estudio se ha llevado a cabo en colaboración de la asociación AVAPACE, en el centro de atención temprana XICOTETS. El estudio fue aprobado tanto por el coordinador del centro como por los padres de los niños, respaldado por un consentimiento informado que detalla los procedimientos y uso de datos.

5. RESULTADOS

La elección de los participantes se basó en los criterios previamente explicados. Todos los sujetos fueron extraídos del mismo centro de referencia, el cual disponía del NF Walker. De los 11 sujetos incluidos en el estudio, 1 presentaba síndrome de West con crisis epilépticas difíciles de controlar. Por lo que finalmente 10 fueron los usuarios que cumplieron los CI (criterios de inclusión) y que participaron en el estudio.

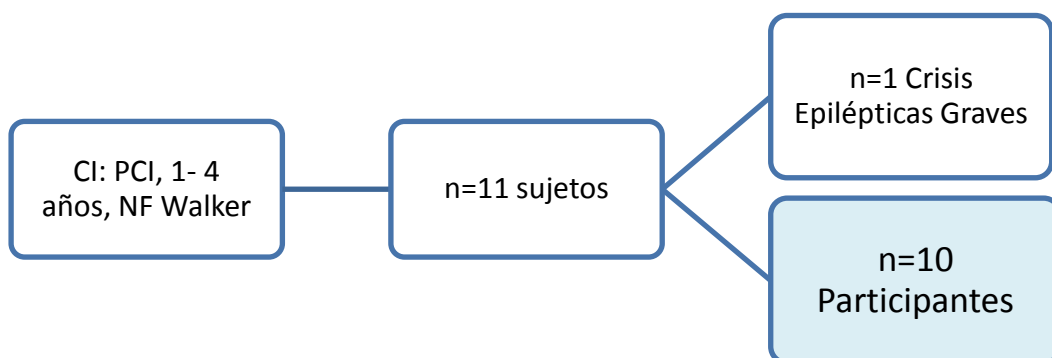


Figura 2: Diagrama de flujo sobre la elección de los participantes en base a los criterios de inclusión y elección.

De los diez pacientes valorados, cuatro fueron candidatos a utilizar el NF Walker como dispositivo de marcha según el protocolo diseñado, mientras que los otros seis no. En el *Anexo II*, se presentan los resultados de las escalas de valoración, correspondientes al protocolo expuesto anteriormente, sobre los participantes del estudio.

CANDIDATOS

Los sujetos 1, 2, 6 y 9 cumplen con los requisitos establecidos por las escalas de valoración para iniciar la marcha con el dispositivo.

Sujeto 1

Al inicio del estudio, comenzó a realizar desplazamientos mediante arrastres y a hablar. Este sujeto había utilizado antes el dispositivo, realizando al principio más la función de bipedestación que de marcha. Sin embargo, a la semana, el sujeto ya era capaz de desplazarse dentro de su clase con el NF Walker. La edad de desarrollo de este sujeto es de 11 meses, lo que corresponde a un niño capaz de andar sostenido de las manos. Por lo que ya ha superado la edad mínima de comenzar a desplazarse con volteos o arrastres.

Sujeto 2

Después de valorar sus resultados, este sujeto también resultó ser candidato al uso del dispositivo, el cual no había utilizado nunca. Su talla, 72 cm resultó ser la menor de todos los usuarios. En el dispositivo principalmente se observa la función de bipedestación, quizás por incapacidad de vencer la fuerza de los bitutores, no obstante, al terminar el estudio se observó la elevación del pie para comenzar la marcha. Esto nos sugiere que iniciará la marcha como sus compañeros en poco tiempo. Su edad de desarrollo, 7 meses, nos indica que sí está preparada en relación a los aspectos de percepción e intención.

Sujeto 6

Presenta un nivel V en la escala GMFCS, y se observó, de forma subjetiva, acorde con la bibliografía, un aumento de su motivación y expresividad^{6, 13}. Este sujeto tampoco había utilizado nunca el dispositivo y al igual que el sujeto 1 y 2, al principio del programa el uso era casi exclusivamente de bipedestación, hasta que el niño comprendió el movimiento a realizar. La edad de desarrollo del usuario 6, es de 6 meses, y al principio se dudó de si iba a comprender la función del

dispositivo, sin embargo, en cuanto completó la fase de la marcha, gracias a los anclajes respectivos, empezó a desplazarse.

Sujeto 9

También había utilizado el dispositivo realizando desde el principio desplazamientos, que aumentaron su trayectoria a lo largo del estudio. La edad de desarrollo de este sujeto, 18 meses y 2 semanas, lo cual nos indica que el niño está preparado para realizar la marcha desde el punto de vista del desarrollo normal, en cuanto a percepción del entorno, de relacionarse e intención de desplazarse.

NO CANDIDATOS

Los sujetos 3, 4, 5, 7, 8 y 10 no son candidatos para utilizar el dispositivo ya que no alcanzan la edad de desarrollo necesaria para desplazarse, ni son capaces de identificar peligros.

Sujetos 3 y 7

Edad de desarrollo de 2 meses, que en relación a un desarrollo normal corresponde a un niño capaz de elevar la cabeza decúbito prono por lo menos 45° y un mínimo de 10 segundos. Comienza a abrir ligeramente las manos y la reacción de apoyo y la marcha automática desaparecen progresivamente. Ya es capaz de seguir un objeto fijando la mirada. La edad real de este sujeto es de 18 meses, por lo que fisiológicamente debería estar preparado para realizar la marcha e interactuar con el entorno.

Sujeto 4, 8 y 10

Edad de desarrollo de 3 meses. Estos sujetos son capaces de tocar la base de sustentación con los pies sujeto por los brazos, comienzan a llevar la mano hacia el objeto deseado y fijan la mirada en un objeto en movimiento. Las edades reales son 31, 52 y 23 meses es decir, niños

capaces de andar, interactuar debidamente con el entorno y de hablar con sentido.

Sujeto 5

Este usuario, obtuvo una edad de desarrollo de 3 semanas, lo que correspondería a un niño recién nacido (hasta los 27 días) capaz de realizar movimiento holoquinéticos ó en masa, sin disociación de cinturas. Obviamente este sujeto no es candidato al uso del dispositivo, sin embargo, debido a su edad real, 23 meses, sería necesario un programa de bipedestación

6. DISCUSIÓN

Este estudio refleja que la aplicación del protocolo diseñado permite conocer los niños que van a ser capaces de utilizar el dispositivo de marcha. Todos los sujetos que cumplieron con los mínimos establecidos, utilizaron el NF Walker para realizar la marcha. Así mismo, los sujetos que resultaron ser no candidatos únicamente fueron capaces de utilizar este dispositivo como bipedestador. Por tanto el porcentaje de éxito de las escalas para predecir el uso del dispositivo es del 100%.

El sujeto 2 fue el que más tarde comenzó la marcha, lo que se puede explicar como motivo de su reducida talla y peso, ya que, aparte de no trabajar nunca en bipedestación, tenía que vencer la fuerza de los bitutores.

Con respecto a la valoración de la dorsiflexión de tobillo, se observó que todos, menos el sujeto 8, presentaban $\geq 5^\circ$ en la articulación del tobillo. Al realizar la corrección, se bloqueó la flexión plantar en 5° de dorsiflexión, de forma que se creó el momento de flexión de rodilla necesario para la fase postural del paso. Por tanto, el genu recurvatum, propio de la tetraparesia espástica con patrón extensor, presente en todos los candidatos, sufrió una rectificación de la postura permitiendo la progresión de la tibia durante la marcha, que se produce con un mínimo de 5° de dorsiflexión de tobillo^{15, 16}.

Todos los candidatos presentaron una migración de la cadera $\leq 30\%$, excepto el sujeto 6, con 40% de migración de cadera. Valores comprendidos entre 30-40% requieren revisiones periódicas para valorar una posible intervención, en prevención a una subluxación de cadera. Sería interesante observar cómo la migración de la cadera afecta a la posición de la cabeza femoral durante la marcha, de forma que se podría evitar esta intervención. Según la bibliografía, hasta el 60% o más de migración de cadera, los programas de marcha, en algunos casos,

permiten la corrección de la postura sin ser necesaria la cirugía, ya que dependen del tipo de soporte y carga sobre la articulación⁷.

Para la correcta adaptación del dispositivo a nuestros candidatos fue necesario conocer el tipo de PCI que presentaban y el patrón postural. Todos ellos presentaron una tetraparesia espástica, el sujeto 2 con predominio braquial izquierdo. El patrón postural fue de tipo extensor en todos los casos. Es necesario saber esto ya que se puede ajustar la postura en cada caso⁶. Se observó que al rectificar la posición de los MMII al producirse la flexión de rodilla se atenuaba el patrón extensor y en algunos casos la postura sugería pensar más en un patrón flexor. Por lo que la adaptación para la cabeza que presenta el dispositivo para impedir la extensión forzada de cabeza no fue necesaria.

Con respecto a los no candidatos destacar que, según la bibliografía, en niños con grandes limitaciones físicas se debería comenzar la movilidad auxiliada a partir de los 17 meses¹⁵. Sin embargo, valorando sus capacidades, según la edad de desarrollo, estos sujetos no son capaces de realizar ningún desplazamiento ni de tener la intención. Esto supone una gran limitación para su desarrollo, sin embargo no se ha de dejar de realizar programas de bipedestación para el normal desarrollo de las estructuras corporales, que se podría realizar con este dispositivo o con otros más específicos en función del sujeto. Así como programas de estimulación para permitir que sus capacidades se vayan desarrollando¹⁵.

En el centro de atención temprana que nos ocupa, todos los sujetos mayores de 9 meses iniciaron en su día un programa de bipedestación, de 4-5 veces por semana, un mínimo de 1 hora, de forma que se previno desde un primer momento la evolución acusada de la displasia de cadera. La progresión para evitar que esta complicación vaya en aumento, serían los programas de marcha, con el dispositivo necesario en cada caso¹⁷.

Es una realidad el hecho de que existan niños que no vayan a poder utilizar un dispositivo de marcha debido a las capacidades físicas y

psíquicas que lo caractericen. Sin embargo se deberían limitar al máximo estos casos, ya que los beneficios obtenidos derivados de una buena alineación aumentan considerablemente la calidad de vida de estos pacientes (función vascular, respiratoria, digestiva y muscular)^{14, 15, 17}. Esto solo se puede conseguir como resultado del conocimiento de estos procesos, de la necesidad de una atención precoz y de un buen seguimiento de la evolución.

Actualmente en España existen 170 niños que utilizan o han utilizado el dispositivo, según la bibliografía. Cinco de esos niños han fallecido, 18 han dejado de usarlo, bien por presentar una mejoría que les ha permitido pasar a utilizar otro tipo de ayuda técnica, o por presentar un empeoramiento o porque se les ha quedado pequeño el aparato y han perdido la motivación. Se ha perdido el contacto con otros 21 niños que no quieren hacer las revisiones periódicas. También utilizan el aparato 11 adultos en España con edades que comprenden de los 18 a los 37 años. Por lo tanto, el número actual de usuarios a quienes se realiza seguimientos es de 137, la mayoría de ellos con PCI ¹⁴. Es necesario comentar que el precio de este dispositivo en España, 6,000 euros, es una gran limitación a la hora de adquirirlo por las familias.

En relación al estudio, esto implica que el número de sujetos que hemos justificado que son candidatos significan un porcentaje del 2,4% de la población de niños que lo utilizan.

Existen otros dispositivos de marcha auto-asistida más accesibles para la población, sin embargo, este estudio se ha referido al NF Walker en concreto debido a las dudas existentes sobre su correcta aplicación y a los beneficios que aporta a los destinatarios, cuyo control motor es bastante pobre, frente a otros dispositivos de marcha. Por otro lado, se trata de un dispositivo al que hemos podido tener acceso fácil a través del contacto establecido con el centro en el que se encuentra.

La escasa bibliografía sobre el dispositivo, en total 3 artículos, ha resultado una gran limitación para la realización del trabajo. Sin embargo, existe una gran cantidad de bibliografía acerca de la marcha en niños con PCI mediante dispositivos de marcha y del estado adecuado que requieren. Gracias a ello, se ha podido extraer los datos necesarios para diseñar este protocolo de valoración fisioterápica.

7. CONCLUSIÓN

Por medio de este estudio, observacional y descriptivo, se ha podido observar la actuación del protocolo en una población reducida de niños con PCI, la cual ha resultado satisfactorio para la selección de los candidatos. En este caso, se ha descrito una relación entre los sujetos candidatos al dispositivo y aquellos que fueron capaces de utilizarlo, en mayor o menor medida.

Sin embargo, no se podría afirmar la misma actuación a escala mayor, ya que se necesitaría realizar un estudio más grande y un seguimiento de los niños que comenzasen el programa y valorar si efectivamente, se benefician del mismo.

8. AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, agradecer al centro XICOTETS por permitirme realizar este estudio con los niños, en especial a Inma y a Herminio por su tiempo y dedicación.

A todas las personas que han leído el proyecto y me han aportado ideas para mejorarlo, gracias a mi tutora y familiares por conseguirlo.

9. BIBLIOGRAFÍA

1. Agüelles P. Parálisis cerebral infantil. Protocolos Diagnóstico Terapéutico AEP 2008;271-277.
2. Samania N, et al. Applicability of a new robotic walking aid in a patient with cerebral palsy. Case report. Eur J Phys Rehabil Med 2012;48:53-147.
3. Fehaan K, et al. Factors influencing physical activity in children and youth with special health care needs: a pilot study. International Journal Corporation 2012;12:1-11.
4. Hägglund G, et al. Characteristics of children with hip displacement in cerebral palsy. BMC Musculoskeletal Disorders 2007;8:101.
5. Martin A, et al. Arterial Structure and Function in Ambulatory Adolescents with Cerebral Palsy Are Not Different from Healthy Controls. Hindawi Publishing Corporation International Journal of Pediatrics 2012:1-8.
6. Gandarias M,I. NF Walker: bipedestador dinámico y desplazador. El Mirador 2008;121:1-2.
7. Franki I, "The evidence-base for basic physical therapy techniques targeting lower limb function in children with cerebral palsy: a systematic review using the International Classification of Functioning, Disability and Health as a conceptual framework" J Rehabil Med 2012; 44: 385–395.
8. Criterios PeDro. <http://www.pedro.org.au/spanish/downloads/criteria/>.
9. Muñoz Martínez C, Mahn Urdangarín D. Evaluación del desarrollo psicomotor de niños institucionalizados menores de 1 año mediante tres herramientas distintas de evaluación. Universidad de Chile; 2005.
10. Flamant C, et al. Parent-completed development screening in premature children: a valid tool for follow-up programs. PLoS ONE 2011; 6:1-6.

11. Palisano R, et al. Content validity of the expanded and revised Gross Motor Function Classification System. *Developmental Medicine & Child Neurology* 2008;50:744-750.
12. Fife S, E. Development of a clinical measure of postural control for assessment of adaptive seating in children with neuromotor disabilities. *Phys Ther* 1991;71:981-983.
13. Kendall F, P, et al editors. *Músculos. Pruebas funcionales. Postura y dolor*. 5º ed. Madrid: MARBAN; 2006.
14. Mendieta Gandarias I. Control postural en fisioterapia pediátrica: bipedestación activa y compresión dinámica”, 2013, pág: 6-1. Bilbao: Centro de rehabilitación infantil y control postural PITXUFLITOS; 2013.
15. Macias M, L, Fagoaga M,J. *Fisioterapia en Pediatría*. 1º ed. Madrid: Mc Graw-Hill Interamericana; 2003.
16. Barenys R, Macias L, Manzanos A. Uso de férulas, splints y ortesis para las extremidades inferiores. Revisión de la literatura sobre la eficacia en niños con trastornos neurológicos. *SEFIP* 2012;18:1-8.
17. Macias M, L, *Programas de bipedestación en la atención temprana*. 2011.

Anexo I

CRITERIOS PEDro	Fehaan K, et al (2012)	Hägglund G, et al (2007)	Martin A, et al (2012)	Muñoz Martínez C, et al (2012)	Flamant C, et al (2011)	Franki I, et al (2012)	Palisano R, J, (2008)
1. Muestra: tamaño, sexo, edad, CI, CE	1	1	1	1	1	1	1
2. Método de distribución de sujetos	0	1	1	1	1	1	1
3. Concealed allocation	1	0	1	1	1	0	0
4. Indicadores de pronóstico	1	1	1	1	1	1	1
5. Sujetos ciegos a la intervención	1	1	1	1	1	0	0
6. Investigadores ciegos a la intervención	0	0	0	0	0	0	0
7. Observador ciego al grupo de estudio	0	0	0	0	0	0	0
8. Datos de medida de tendencia central y medidas de dispersión	1	1	1	1	1	1	1
9. Medición considerada fundamental	1	1	1	1	1	1	1
10. Sujetos tratados según grupo de inclusión	1	1	1	1	1	1	1
11. Resultado estadístico de la comparación entre grupos	1	1	1	1	1	1	1
CRITERIOS GENERALES	8	8	9	9	9	7	7
1. Evaluación crítica literal	1	1	1	1	1	1	1
2. Presentación clara, objetivo y problema	1	1	1	1	1	1	1
3. Referencias texto, recientes, numerosas	1	1	1	0,5	1	1	1
4. Bajas, muestras similares	1	1	1	0,5	1	1	0,5
5. Consideraciones éticas	1	0,5	1	1	1	1	1
6. Diseño, intervención y medidas	1	1	1	1	1	1	1
7. Instrumentos de medida válidos y fiables	1	1	1	1	1	1	1
8. Presentación clara de los resultados	1	1	1	1	1	1	1
9. Referencias a las limitaciones del estudio	1	0,5	1	1	0	1	0,5
10. Interpretación de los resultados	1	1	1	1	1	1	1
TOTAL	18	17	19	18	18	17	16

Anexo II

Sujeto 1

PCI: tetraparesia espástica de patrón extensor.

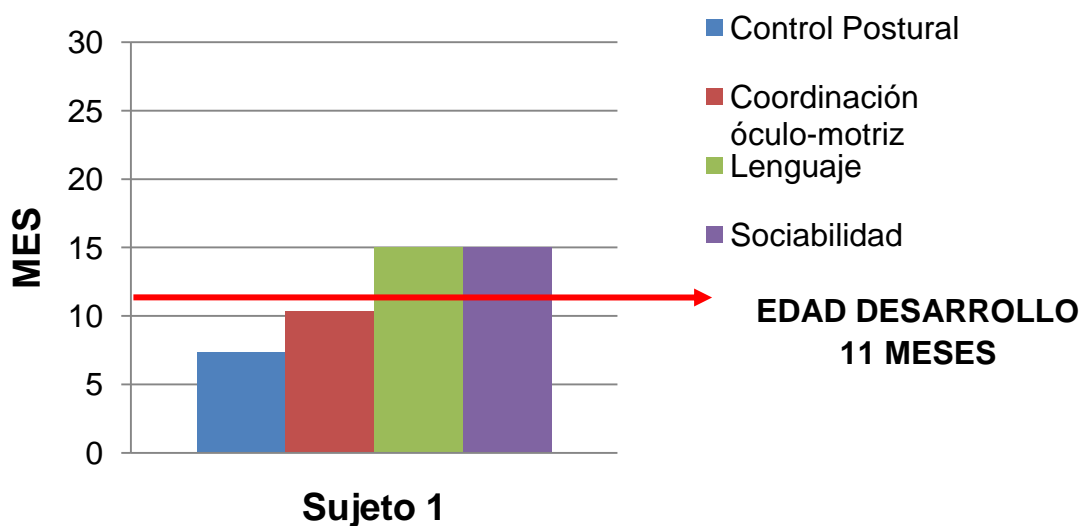
Fecha de nacimiento: 28 de Diciembre del 2010.

Edad: 29 meses.

GMFCS: nivel IV.

Escala de sedestación: nivel 4.

Brunet-Lezine



Valoración músculo-esquelética

	Derecha	Izquierda
Flexión Cadera	AL	AL
Flexión Rodilla	AL	AL
Dorsiflexión tobillo	7°	8°

Migración de la cadera

Porcentaje de migración < 30%.

Sujeto 2

PCI: tetraparesia espática de patrón extensor con predominio braquial izquierdo.

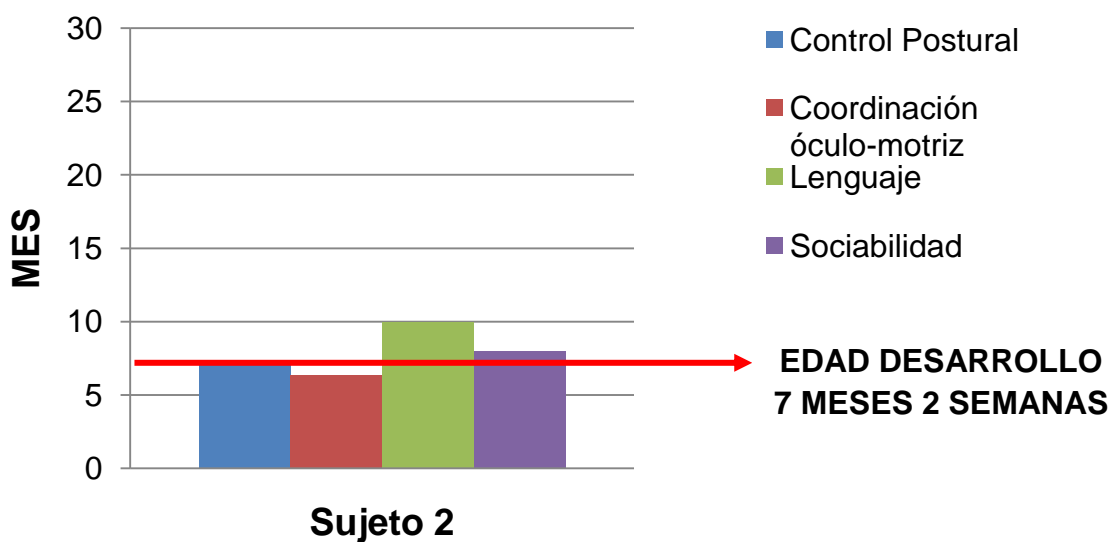
Fecha de nacimiento: 10 de Agosto del 2011.

Edad: 21 meses.

GMFCS: nivel IV.

Escala de sedestación: nivel 4.

Brunet-Lezine



Valoración Músculo-Esquelética

	Derecha	Izquierda
Flexión de Cadera	AL	AL
Flexión de Rodilla	AL	AL
Dorsiflexión de tobillo	5°	5°

Migración de la cadera

Porcentaje de migración < 30%

Sujeto 3

PCI: tetraparesia espástica de patrón extensor.

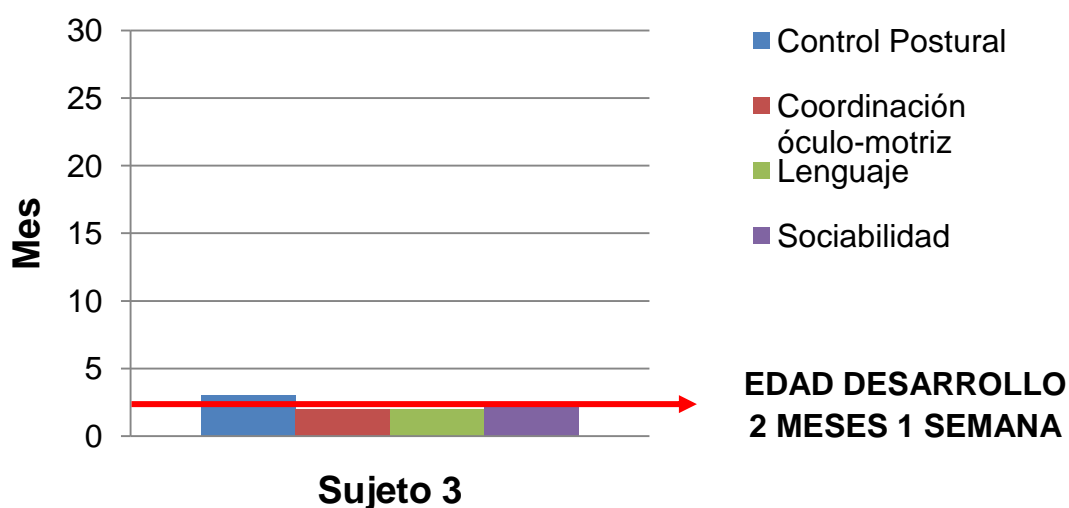
Fecha de nacimiento: 21 de Noviembre del 2011.

Edad: 18 meses.

GMFCS: nivel V.

Escala de sedestación: nivel 3.

Brunet-Lezine



Valoración Músculo-Esquelética

	Derecha	Izquierda
Flexión de Cadera	AL	AL
Flexión de Rodilla	AL	AL
Dorsiflexión de tobillo	5°	5°

Migración de la cadera

Porcentaje de migración < 30%

Sujeto 4

PCI: tetraparesia espástica de patrón extensor.

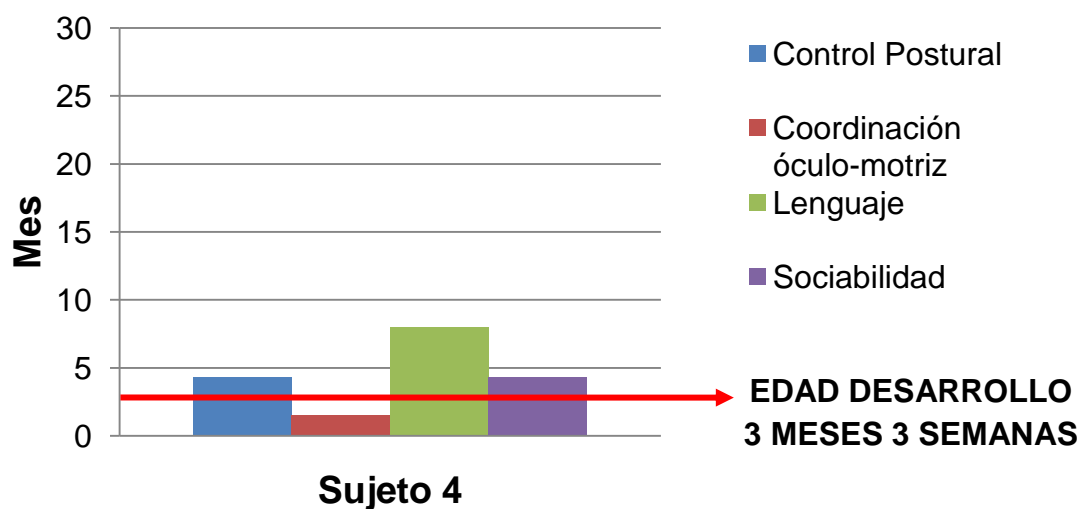
Fecha de nacimiento: 20 de Octubre del 2010.

Edad: 31 meses.

GMFCS: nivel IV.

Escala de sedestación: nivel 3.

Brunet-Lezine



Valoración Músculo-Esquelética

	Derecha	Izquierda
Flexión de Cadera	AL	AL
Flexión de Rodilla	AL	AL
Dorsiflexión de tobillo	0°	0°

Migración de la cadera

Porcentaje de migración < 30%.

Sujeto 5

PCI: tetraparesia distónica.

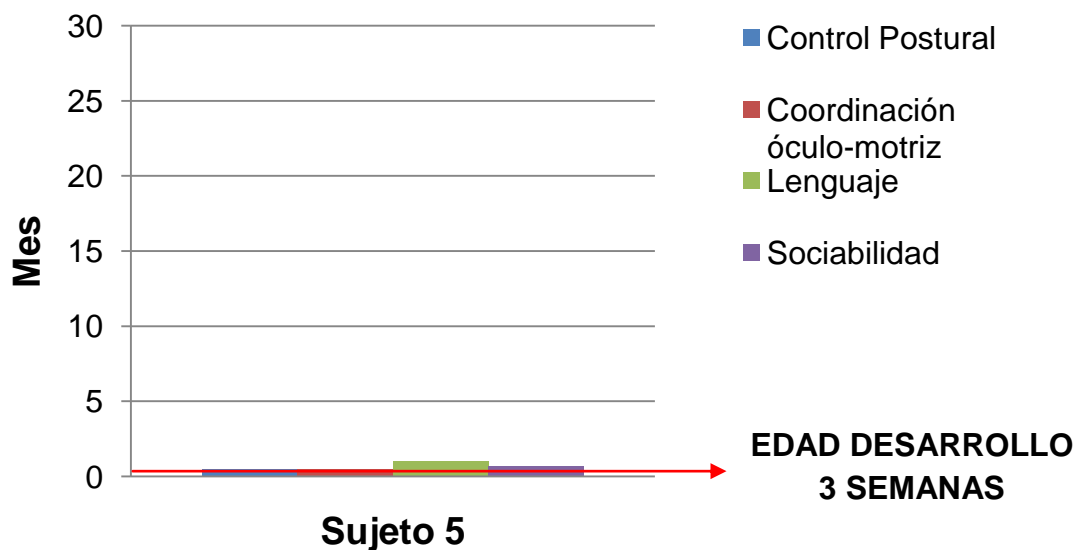
Fecha de nacimiento: 7 de Junio del 2011.

Edad: 23 meses.

GMFCS: nivel V.

Escala de sedestación: nivel 2.

Brunet-Lezine



Valoración Músculo-Esquelética

	Derecha	Izquierda
Flexión de Cadera	AL	AL
Flexión de Rodilla	AL	AL
Dorsiflexión de tobillo	5°	5°

Migración de la cadera

Porcentaje de migración < 30%.

Sujeto 6

PCI: tetraparesia espástica de patrón extensor.

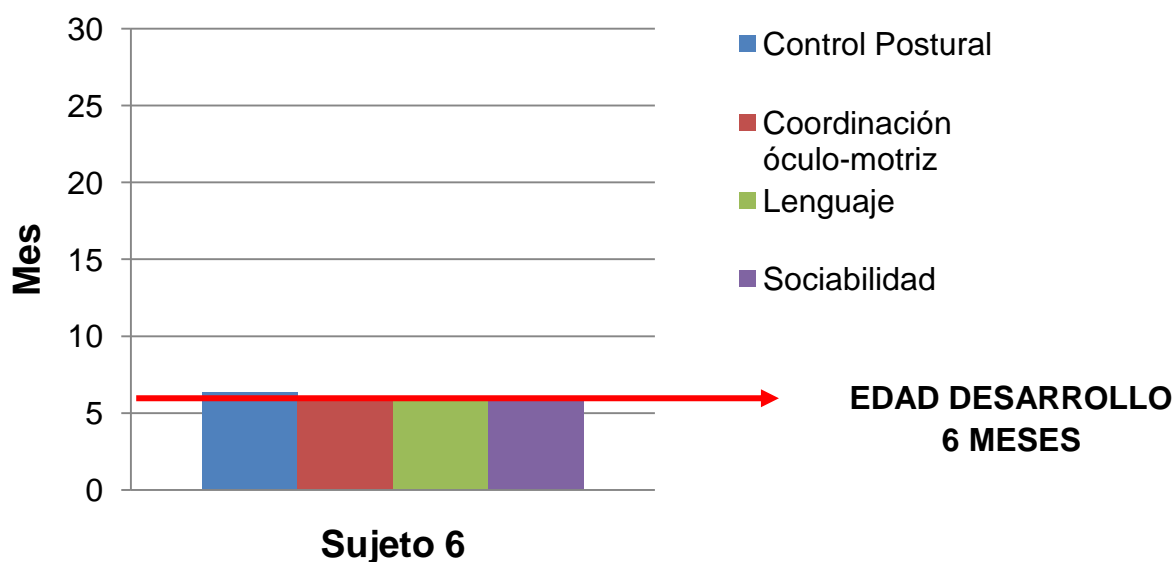
Fecha de nacimiento: 8 de Marzo del 2010.

Edad: 38 meses.

GMFCS: nivel V.

Escala de sedestación: nivel 3.

Brunet-Lezine



Valoración Músculo-Esquelética

	Derecha	Izquierda
Flexión de Cadera	AL	AL
Abducción de cadera	20°	25°
Flexión de Rodilla	AL	AL
Dorsiflexión de tobillo	5°	5°

Migración de la cadera

Porcentaje de migración 40%.

Sujeto 7

PCI: tatrapparesia espástica de patrón flexor.

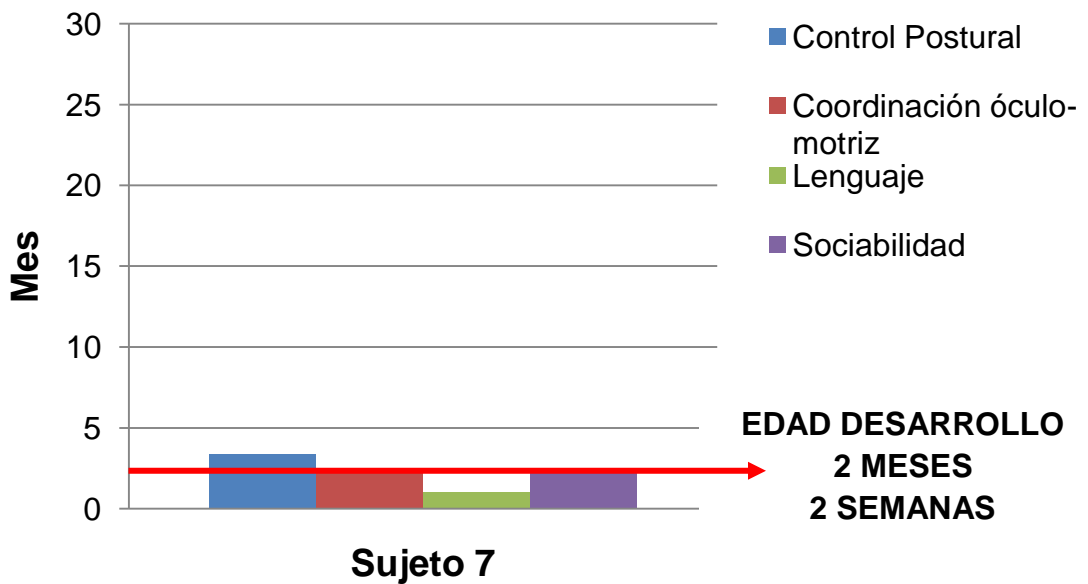
Fecha de nacimiento: 10 de Agosto del 2011.

Edad: 21 meses.

GMFCS: nivel V.

Escala de sedestación: nivel 3.

Brunet-Lezine



Valoración Músculo-Esquelética

	Derecha	Izquierda
Flexión de Cadera	AL	AL
Flexión de Rodilla	AL	AL
Dorsiflexión de tobillo	AL	AL

Migración de la cadera

Porcentaje de migración < 30%.

Sujeto 8

PCI: tetraparesia distónica de patrón extensor.

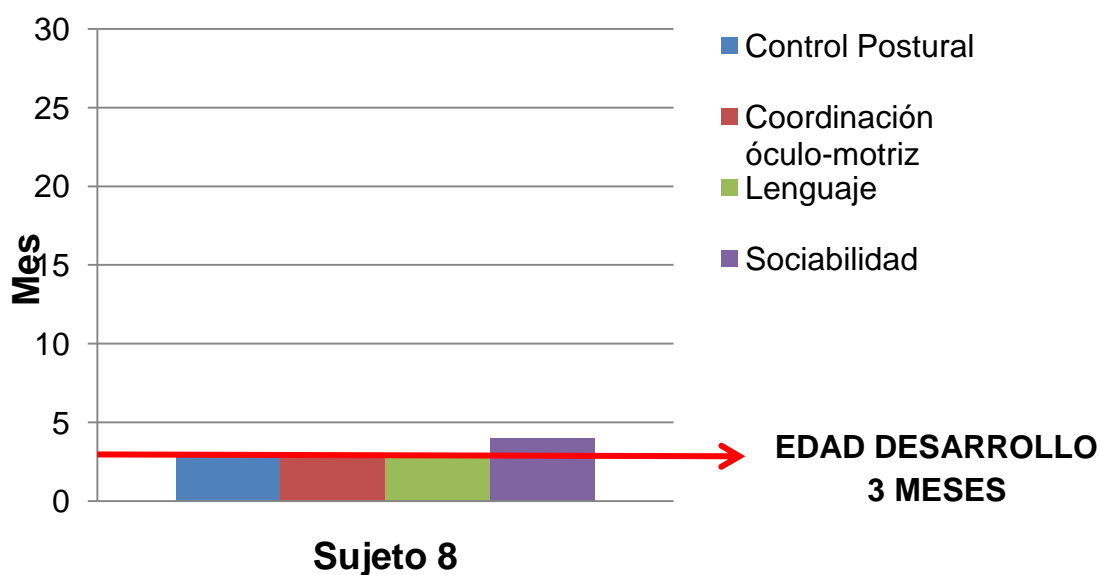
Fecha de nacimiento: 27 de Enero del 2009.

Edad: 52 meses.

GMFCS: nivel IV.

Escala de sedestación: nivel 3.

Brunet-Lezine



Valoración Músculo-Esquelética

	Derecha	Izquierda
Flexión de Cadera	AL	AL
Flexión de Rodilla	AL	AL
Dorsiflexión de tobillo	AL	AL

Migración de la cadera

Porcentaje de migración < 30%.

Sujeto 9

PCI: tetraparesia espástica de patrón extensor.

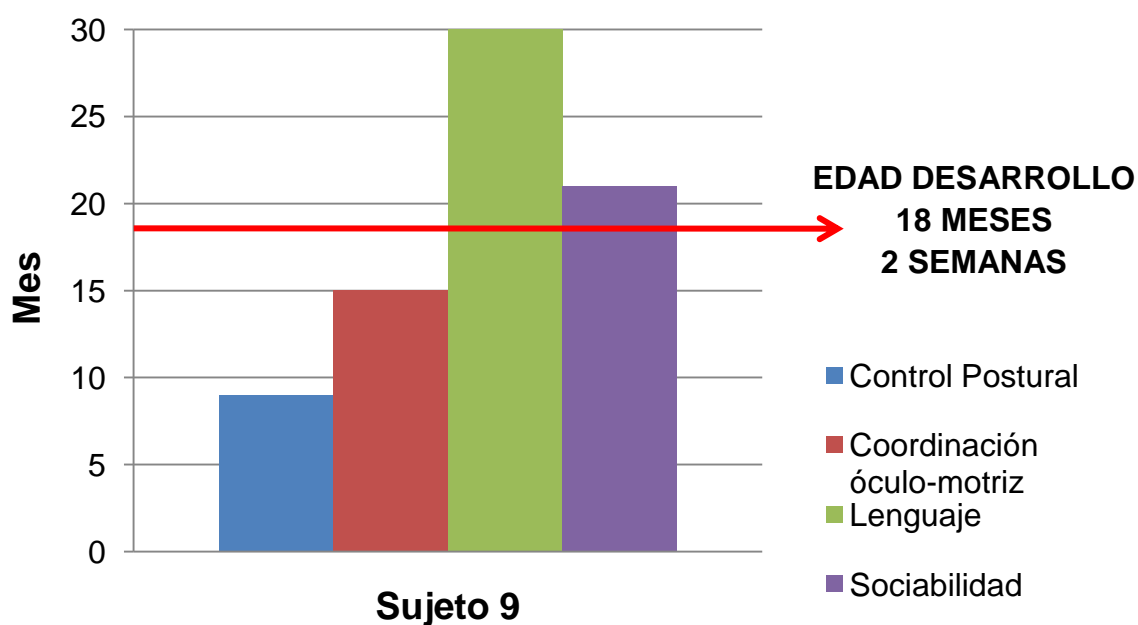
Fecha de nacimiento: 17 de Septiembre del 2009.

Edad: 44 meses.

GMFCS: nivel IV.

Escala de sedestación: nivel 4.

Brunet-Lezine



Valoración Músculo-Esquelética

	Derecha	Izquierda
Flexión de Cadera	AL	AL
Flexión de Rodilla	AL	AL
Dorsiflexión de tobillo	AL	AL

Migración de la cadera

Porcentaje de migración < 30%.

Sujeto 10

Diagnóstico incierto debido a la gran afectación cerebral.

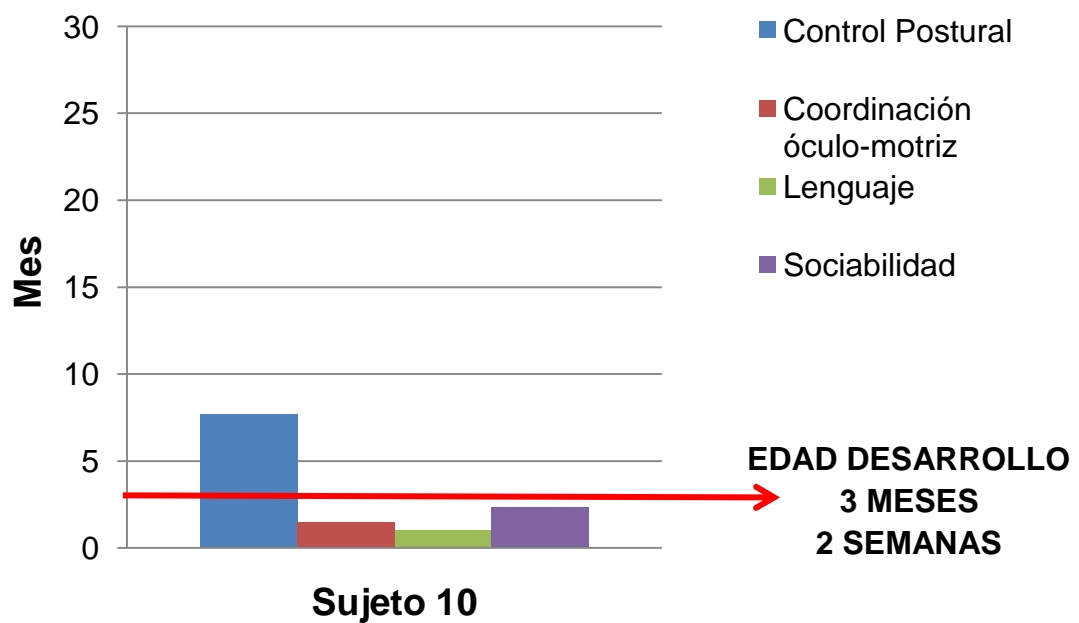
Fecha de nacimiento: 10 de Junio del 2011.

Edad: 23 meses.

GMFCS: nivel IV.

Escala de sedestación: nivel 8.

Brunet-Lezine



Valoración Músculo-Esquelética

	Derecha	Izquierda
Flexión de Cadera	AL	AL
Flexión de Rodilla	AL	AL
Dorsiflexión de tobillo	AL	AL

Migración de la cadera

Porcentaje de migración < 30%.